

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

SEMICONDUCTOR ELEMENT ASSEMBLING APPARATUS

Patent Number: JP62165948
Publication date: 1987-07-22
Inventor(s): TANAKA HARUO; others: 02
Applicant(s): ROHM CO LTD
Requested Patent: ☐ JP62165948
Application Number: JP19860008738 19860117
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/68; H01L21/58
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To assemble an element in high accuracy by providing a sub-light source having a light for emitting a semiconductor chip by moving on an optical axis for connecting the chip with a TV camera, and a filter for transmitting the reflected light from the chip only on a predetermined region on the periphery of the axis on the axis.

CONSTITUTION: The luminous flux of a W bulb 11 is reflected on the front surface of a laser chip 3a, and introduced through an interference filter 4 and an objective lens 5 to a TV camera 12. The only luminous flux of an He-Ne laser 8 which transmits the window 4a of the filter is introduced through the lens 5 to the camera 12 to reduce the number of openings. An image is processed to decide X-Y coordinates of the chip 3, Z coordinate is determined by the contrast of the image, a chuck 2 is moved to accurately position the chip 3 on an optical axis A, to be inclined around the axis to form the cleaved surface of the chip perpendicularly to the axis A. The post 14 of a stem 13 is brazed as it is. Since the position of the chip is detected by a large number of openings and the attitude of the chip is detected by small number of openings with this construction, its sensitivity is made at high level to bond at accurate position and attitude.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ Int.Cl.⁴

H 01 L 21/68
21/58

識別記号

庁内整理番号

7168-5F
6732-5F

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 半導体素子組立装置

⑯ 特 願 昭61-8738

⑰ 出 願 昭61(1986)1月17日

⑱ 発 明 者	田 中 治 夫	京都市右京区西院岡崎町21番地	ローム株式会社内
⑱ 発 明 者	中 田 直 太 郎	京都市右京区西院岡崎町21番地	ローム株式会社内
⑱ 発 明 者	尺 田 幸 男	京都市右京区西院岡崎町21番地	ローム株式会社内
⑲ 出 願 人	ローム株式会社	京都市右京区西院岡崎町21番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 中村 茂信		

明 細 書

1. 発明の名称

半導体素子組立装置

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体チップを運送する主光源と、この半導体チップの像を捉える撮像手段と、前記半導体チップと撮像手段を結ぶ光軸上に設けられ、前記半導体チップの像を前記撮像手段に結像させる対物光学系と、前記撮像手段よりの画像信号を処理する画像処理手段と、この画像処理手段に应答して、前記半導体チップの姿勢及び位置を調整しつつ、前記半導体チップを支持し、ボンディング箇所へ搬送する半導体チップ支持搬送手段とよりなる半導体素子組立装置において、

その出射光が前記光軸上を進行し、前記半導体チップに照射される側光源と、前記光軸上に設けられ、この光軸周辺の所定領域のみ半導体チップより反射する側光源の光を透過するフィルタを設けたことを特徴とする半導体素子組立装置。

3. 発明の詳細な説明

(1) 産業上の利用分野

この発明は、半導体レーザ素子等の半導体素子の組立を行う半導体素子組立装置に関する。

(ロ) 従来の技術

従来、半導体レーザ素子等の組立において、半導体レーザ素子のパッケージを構成するステム上のポストに、レーザダイオードチップ(以下LEDチップという)をダイボンディングする半導体素子組立装置としては、第2図に示すようなものが知られている。

先ず、23は真空チャック22下端に吸着されたLEDチップである。LEDチップ23は、シリコン等よりなるサブマウント23a上面側面にレーザチップ23bを固着したものであり、真空チャック22により対物レンズ25の光軸A上に搬送される。対物レンズ25は、レーザチップ23bの像をTVカメラ32に結ばせる。また、対物レンズ25とTVカメラ32を結ぶ光軸A上には、この光軸Aに対して45°の角度をなすようにハーフミラー29が設けられ、このハーフミラー2

9上方には、タングステン電球31が設けられている。このタングステン電球31よりの光はハーフミラ-29表面で反射し、x軸負方向に進行し、対物レンズ25に入射し、LDチップ23上のレーザチップ23a前面面に集光され、レーザチップ23aの前面面が照明される。この時、タングステン電球31よりの光がレーザチップ23a前面面に集光されるように、ハーフミラ-29とタングステン電球31を結ぶ光軸B上には、光束の広がりを調整する凸レンズ30が設けられている。

前記TVカメラ32の画像信号は、画像処理回路によって処理され、この処理結果に基いて作動する姿勢及び位置決め機構により、前記LDチップ23の姿勢(x軸、y軸及びz軸回りの傾き)及び位置(x軸、y軸及びz軸方向)が調整される。姿勢及び位置が調整されたLDチップ23は、その姿勢及び位置関係を保ったまま、ステム33のポスト34上に搬送され、インジウム等の熔材によってポスト34上にボンディングされる。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

ると、第3図例に示すように、レーザチップ23aよりの反射光の光束の一部しか対物レンズ25に入射せず、TVカメラ32で捉えられるレーザチップ23aの反射光の光量が大きく減少し、LDチップ23が傾いている場合と傾いていない場合の明暗の差は顕著である結果、LDチップ23の傾きが容易に識別される。なお、第3図例及び第3図例中の破線は、タングステン電球31よりの光束を示している。

しかし、対物レンズ25の開口数NAを小さくすると、TVカメラ32に入射する光量が減少し、解像度が低下し、x軸、y軸及びz軸方向の位置ずれを検出する位置検出感度が低下し、ステム33のポスト34上にLDチップ23がある方向に位置ずれしてボンディングされる不都合があった。

この発明は、上記不都合に鑑み込まれたもので、姿勢及び位置の誤差を共に低い水準に抑えたダイボンディングを可能とする半導体素子組立装置に関する。

(ニ) 問題点を解決するための手段

上記従来 半導体素子組立装置において、LDチップ23の姿勢を検出する姿勢検出感度を向上させるためには、対物レンズ25の開口数NAを小さくする必要があった。このことを、第3図例及び第3図例を参照しながら説明する。

今、LDチップ23が第2図におけるx軸回りの反時計方向へ微小角 α 傾いている状態を考える。対物レンズ25の開口数NAが大きい場合には、LDチップ23上のレーザチップ23a前面面よりの反射光の光束(第3図例中の実線)は、対物レンズ25に捉えられて、その端全部がTVカメラ32に入射する。このため、LDチップ23が傾いている場合であっても、TVカメラ32で捉えられレーザチップ23a前面面の値の明暗は、LDチップ23が傾いていない場合と顕著な差が生ぜず、LDチップ23が傾いているか否かを識別するのが困難であり、ポスト34にLDチップ23が傾いた姿勢でボンディングされる不都合があった。

そこで、対物レンズ25の開口数NAを小さくす

上記不都合を解決するための手段として、この発明の半導体素子組立装置は、その出射光がLDチップ等の半導体チップとTVカメラ等の撮像手段を結ぶ光軸上を進行し、半導体チップに照射される副光源と、前記光軸上に設けられ、この光軸周辺の所定領域のみ半導体チップより反射する副光源の光を透過するフィルタを設けてなるものである。

(ホ) 作用

この発明の半導体素子組立装置において、半導体チップで反射した主光源の光の光束のうち、副光源の光の波長と同一の波長成分を除き、対物光学系の有効径で捉えられたものは、すべて撮像手段に捉えられる。しかし、半導体チップで反射した副光源の光の光束は、その光軸回りの対物光学系の有効径より小さい所定領域内のものだけが、フィルタを通過して撮像手段に入射する。従って、あたかも対物光学系の開口数NAが小さくなったのと同じ結果が得られる。

そこで、主光源の光によらず半導体チップの位置

検出を行い、励光源の光によって半導体チップの姿勢を検出すれば、同一の対物光学系であっても、位置検出に対しては開口数NAを大、姿勢検出に対しては開口数NAを小とすることが可能となり、位置検出感度並びに姿勢検出感度を共に高めることができ、ボンディング個所にダイボンディングされた半導体チップの姿勢及び位置の誤差を低減することが可能となる。

(ハ) 実施例

この発明の一実施例を、第1図に基づいて以下に説明する。

2は、下端にLDチップ3を吸着する真空チャックである。LDチップ3は前述した通り、サブマウント3bとレーザチップ3aより構成される。

4は、光軸A上に置かれる、中央に後述の対物レンズ5の有効径よりも小さい径の窓孔4aを穿設した環状の干渉フィルタである。この干渉フィルタ4は、窓孔4aを除き、後述のヘリウム・ネオンレーザ（以下He-Nレーザという）装置のHe-Nレーザ光（波長 $0.633\mu\text{m}$ ）を透過

しない性質を有している。

前記干渉フィルタ4のx軸正方向側には、その中心軸が光軸Aと一致するように、凸レンズよりなる対物レンズ5が設けられている。この対物レンズ5は、同じく光軸A上に設けられたTVカメラ12にレーザチップ3aの像を結像させる。

対物レンズ5とTVカメラ12との間の光軸A上には、2枚のハーフミラー8、9が設けられている。ハーフミラー8は、x軸回りに反時計方向に 45° 傾いて設けられており、その下方（y軸負方向）には、このハーフミラー8に向けてHe-Nレーザ光を照射する励光源たるHe-Nレーザ装置8が設けられている。ハーフミラー8の中心と、このHe-Nレーザ装置8を結ぶ光軸C上には、凹レンズ7が設けられ、He-Nレーザ装置8よりのHe-Nレーザ光の光束を一旦拡げ、このHe-Nレーザ光の光束がハーフミラー8で反射し、x軸負方向に進行し、対物レンズ5及び干渉フィルタ4の窓孔4aを透過し、LDチップ3に到達した時に、レーザチップ3a

の前面面に収束されるように構成されている。

一方、ハーフミラー9は、光軸A上にx軸回りに時計方向に 45° 傾けて設けられている。このハーフミラー9上方（y軸正方向）には、ソケット11aに取付けられたタングステン電球11が位置する。このタングステン電球11と前記ハーフミラー9中心を結ぶ光軸B上には、凸レンズ10が設けられ、タングステン電球11よりの光束がハーフミラー9で反射し、x軸負方向に進行し、ハーフミラー9、対物レンズ5及び干渉フィルタ4を透過し、LDチップ3に到達した時に、レーザチップ3aの前面面に収束されるように、光束の拡がりや位置する役割を果たしている。

TVカメラ12の画像信号は、図示しない画像処理回路で処理される。この画像処理回路の出力に基づいて、真空チャック2が微動し、LDチップ3の位置及び姿勢が調整される。なお、LDチップ3の像は、ブラウン管（図示せず）により、作業者にモニタされる。

次に、この半導体素子組立装置1の動作を以下

に説明する。

先ず、LDチップ3は真空チャック2に吸着され、光軸A上に搬送される。このLDチップ3のレーザチップ3aの前面面には、タングステン電球11及びHe-Nレーザ装置8よりのそれぞれの光束が収束される。

タングステン電球11よりの光束で、レーザチップ3a前面面で反射した光束は干渉フィルタ4を透過し（但し波長 $0.633\mu\text{m}$ 近傍の波長成分を除く）、対物レンズ5の有効径全体で捉えられ、TVカメラ12に入射する。

一方、レーザチップ3a前面面で反射したHe-Nレーザ装置8の光束は、干渉フィルタ4の窓孔4aを透過するもののみが対物レンズ5に捉えられ、TVカメラ12に入射する。従って、He-Nレーザ光の光束に対しての対物レンズ5の開口数NA2は、タングステン電球11の光束に対する対物レンズ5の開口数NA1よりも小（ $NA2 < NA1$ ）となる。

前記画像処理回路は、TVカメラ12の画像は

号を処理し、レーザチップ3aの値がTVカメラ12の視野内どこに位置するかによって、LDチップ3のx座標、y座標を決定すると共に、レーザチップ3aの値コントラストにより、x座標を決定し、この結果に基づき、真空チャック2が微動し、LDチップ3の位置が光軸A上に正確に位置するように調整する。

さらに、真空チャック2は、LDチップ3をx軸回り、y軸回りに傾けて、レーザチップ3aの値が最も明るくなるLDチップ3の姿勢を決定する。この姿勢は、レーザチップ3aの前端面、すなわちレーザチップ3aの發端面が光軸Aに垂直となる姿勢である。この時、He-Nレーザ光に対する対物レンズ5の開口数NA2は小であるため、レーザチップ3aの像の明暗の差が顕著に現れ、LDチップ3の姿勢調整が容易に行える。

姿勢及び位置の調整されたLDチップ3は、その姿勢及び位置関係を保持したまま、図示しない治具に固定されたスラム13のポスト14上に搬送され、ポスト14上面にインジウム等の融材に

よりダイボンディングされる。第1図中、15a、15b、15cは、端子線である。

なお、上記実施例において、干渉フィルタ4はLDチップ3と対物レンズ5との間に置かれているが、対物レンズ5とTVカメラ12の間でもよく、適宜変更可能であり、対物光学系としては凸レンズのみでなく、複数のレンズを組合わせた対物レンズや凹面鏡など、任意の光学系を採用することができる。

また、上記実施例においては、副光源としてHe-Nレーザ装置を使用しているが、他のレーザ装置やナトリウムランプ等、その波長領域が限定されている光源であれば適宜変更可能である。

(ト) 発明の効果

この発明の半導体素子組立装置は、出射光が半導体チップと像像手段を結ぶ光軸上を進行し、この半導体チップに照射される副光源と、前記光軸上に設け、この光軸周辺の所定領域のみ半導体チップより反射する副光源の光を透過するフィルタを設けてなるものであるから、半導体チップの位

置検出に対しては、対物光学系の開口数NA1を大きく取ると同時に、半導体チップの姿勢検出に対しては、対物光学系の開口数NA2を小さく取れるので、位置検出感度及び姿勢検出感度を共に高い水準に維持することが可能となり、半導体チップを正確な位置及び姿勢でダイボンディングできる利点を有する。

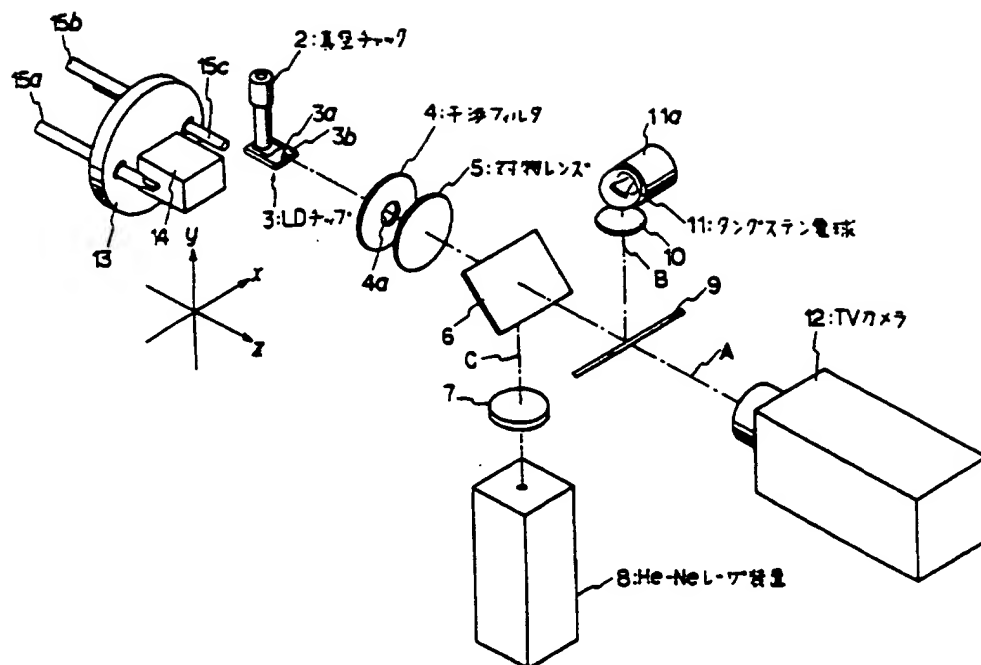
4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例に係る半導体素子組立装置の斜視図、第2図は、従来の半導体素子組立装置の斜視図、第3図は、図2従来の半導体素子組立装置の問題点を説明するための図である。

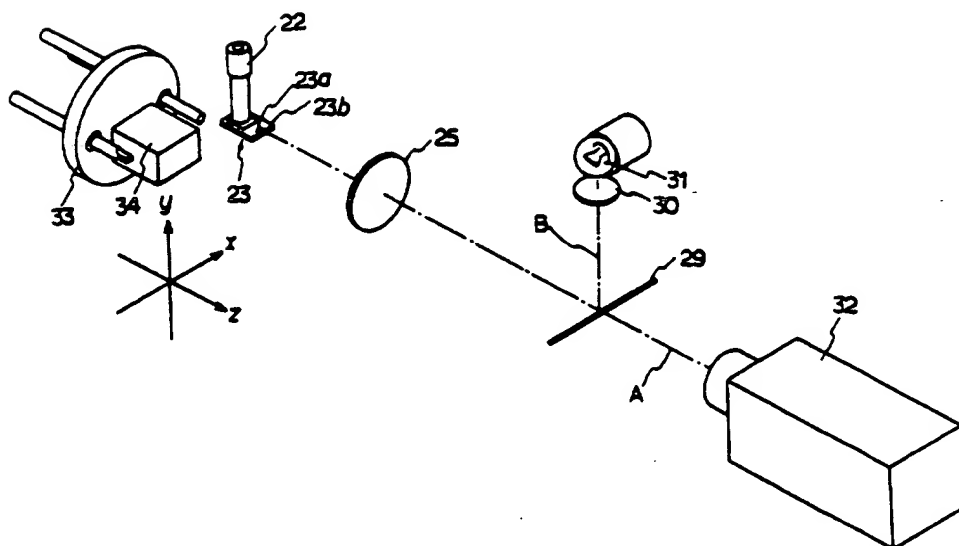
- 2: 真空チャック、
3: LD (レーザダイオード) チップ、
4: 干渉フィルタ、 5: 対物レンズ、
8: He-Nレーザ装置、11: タングステン電線、
12: TVカメラ、 A: 光軸。

特許出願人 ローム株式会社
代理人 弁理士 中 村 茂 信

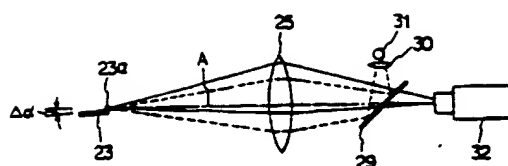
第1図



第2図



第3図 (a)



第3図 (b)

